

1

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Электрический заряд

Элементарные частицы

Электрон (-) Протон(+)

Одноименные - отталкиваются.

Разноименные - притягиваются.

3

Движущиеся заряды связаны
с окружающим их
электромагнитным полем.

Две составляющие :

- 1) Электрическая
- 2) Магнитная

4 Неподвижные заряды имеют одну составляющую – электрическое поле.

Электрическое поле обладает энергией.

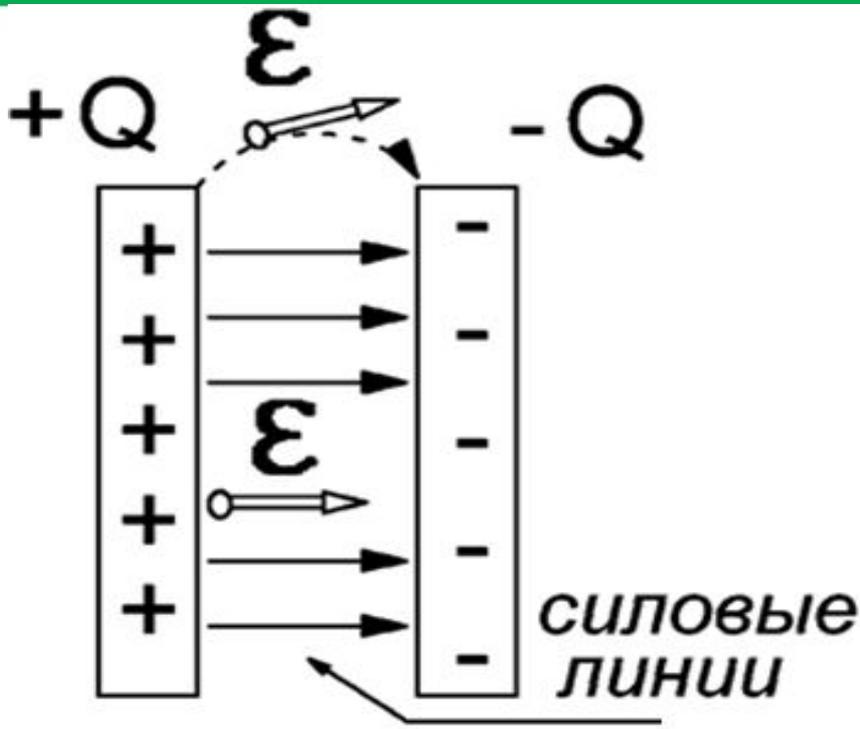
Это поле характеризует такая
величина как **напряженность**
электрического поля ϵ

6

Напряженность

электрического поля равна силе поля, действующей на
единичный заряд $\mathcal{E} = F/q$

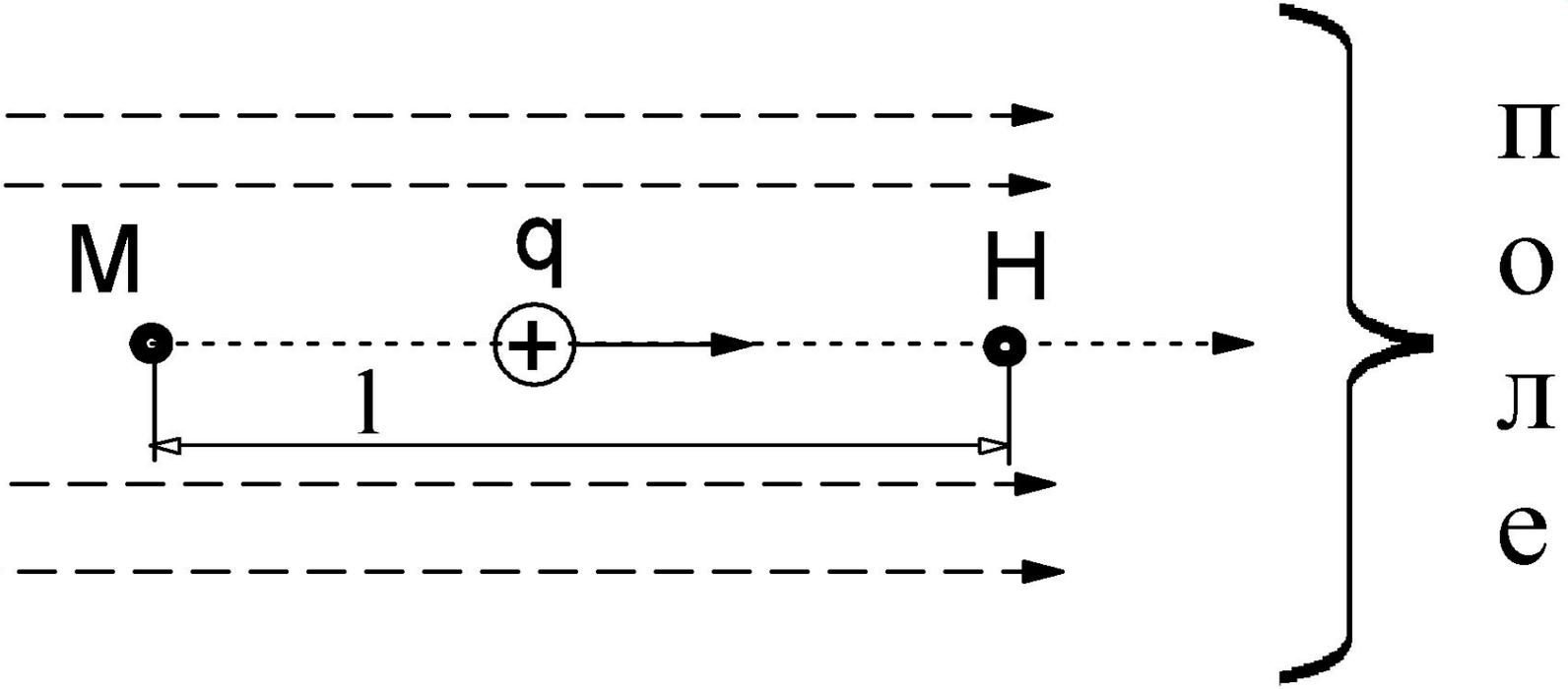
Напряженность поля –
пространственный вектор.



ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

$A = F \cdot l$ - совершенная силами
поля работа , или $A = \mathcal{E} \cdot q \cdot l$

9



10 Находящийся заряд в т. М эл. поля под действием сил этого поля удалится за пределы поля, следовательно силами поля будет совершена работа, равная потенциальной энергии W_M , которой обладал заряд q , находясь в точке М.

$W_M/q = \varphi_M$ - называется потенциалом φ этой точки поля. Для т. Н : $W_N/q = \varphi_N$

11 При перемещении силами поля заряда q из т. **М** в т. **Н** производится работа, равная изменению (разница) запаса потенциальной энергии поля:

$$A = W_M - W_N$$

Напряжение между двумя точками электрического поля равно разности потенциалов этих точек.

$$A/q = \varepsilon \cdot l = U$$

или $A = q(\varphi_{\text{М}} - \varphi_{\text{Н}})$

или $A/q = \varphi_{\text{М}} - \varphi_{\text{Н}} = U_{\text{МН}}$

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

Электрический ток- это явление упорядоченного (направленного движения заряженных частиц.

Свойство вещества проводить эл. ток под действием эл. поля называется ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ.

Проводники делят на два рода :
1) металлы и сплавы, 2) расплавы ,
растворы кислот , солей, щелочей.

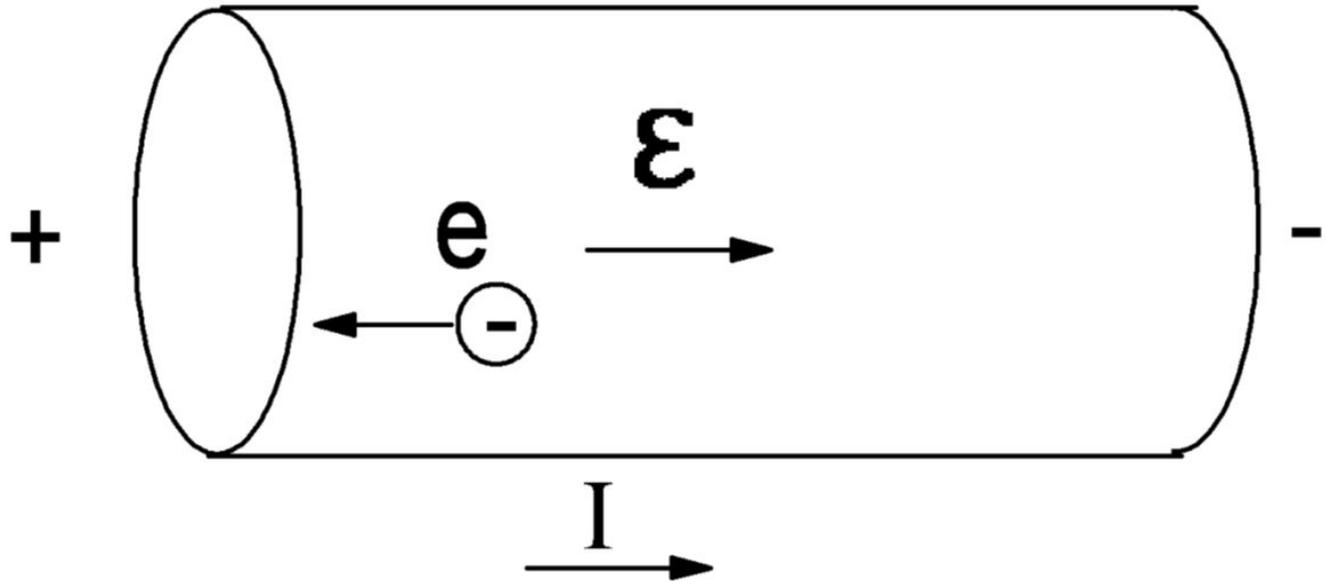
Диэлектрики(изоляторы) – газы, жидкости, масла, твердые материалы(незначительное кол-во своб. электронов).

Полупроводники – кремний, германий, селен, «металлы с серой», окислы металлов.

(от температуры, освещенности, полей эл., магн.)

Направление тока I в проводнике совпадает с напряженностью поля, силы действующей на положительный заряд. **За направление тока принято обратное направлению движения электронов.**

18

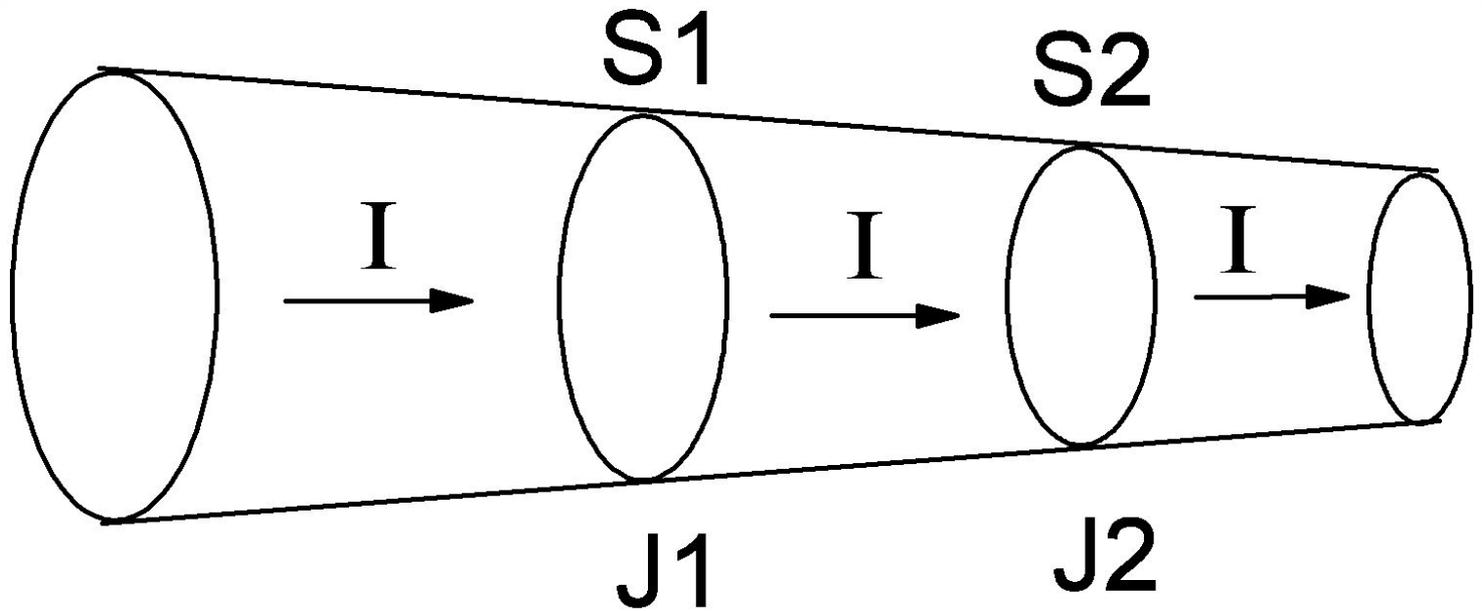


Ток I определяется количеством заряда, проходящим через поперечное сечение S в единицу времени $I=Q/t$.
А (Ампер)

ПЛОТНОСТЬ ТОКА

Отношение эл. тока к площади S
сечения $J=I/S$ или $I=JS$

21



$$I = J_1 S_1 = J_2 S_2$$

СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАКОН ОМА

Т.к. из ранее

$$A/q = \varepsilon \cdot l = \varphi_M - \varphi_H = U$$

$$\varepsilon = U/l \quad J = \gamma \cdot \varepsilon$$

где γ - УДЕЛЬНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ МЕТАЛЛА

Следовательно $J = \gamma \cdot \varepsilon$ $J = \gamma \cdot U/l$

Домножим на S обе части

$$I = JS = U \gamma S/l \quad U = I \cdot l/\gamma S$$

или $U = I \cdot r$

$$r = \rho \cdot l/S \quad \text{ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ} \\ \text{СОПРОТИВЛЕНИЕ}$$

$$U = I \cdot r$$

- закон Ома (опытным путем)

$$g = 1/r$$

- обратная сопротивлению
проводимость

$$\rho = 1/\gamma$$

- удельное сопротивление, обратное
удельной проводимости.

...

Для **регулирования** тока
используют резистор.

Зависимость сопротивления от
температуры
(лампочка-спираль - нить накала)

$$r_2 = r_1 + r_1 \alpha (Q_2 - Q_1)$$

27

1) Медь , алюминий $\alpha = 0,004$

R увеличивается на 4% при повышении температуры на 10 градусов С.

2) Нихром (никель, хром, железо) –
реостаты

Манганин(медь, марганец, никель) –
измерительная тех-ка.

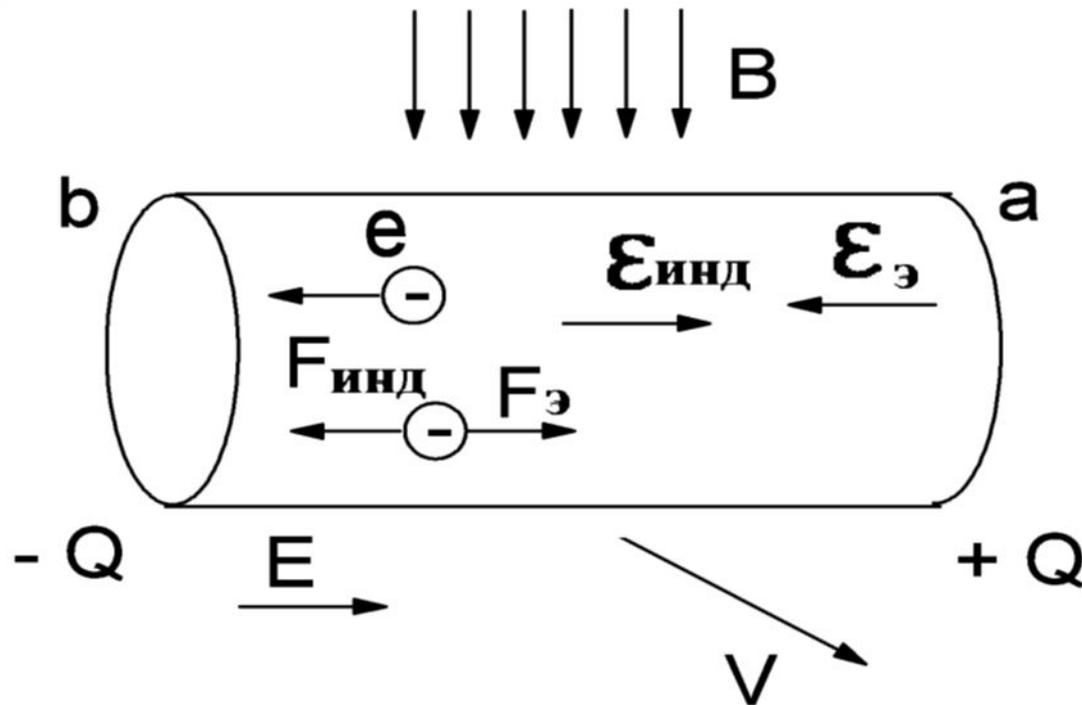
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЦЕПЬ

Совокупность устройств для взаимного преобразования, передачи и распределения электрической энергии и информации в виде сигналов (ток, напряжение, эдс).

- 1) Источники эл. энергии
- 2) Приемники
- 3) Преобразователи(выпрямители, инверторы, конверторы, трансформаторы)

ЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА

Электрическая энергия вырабатывается в основном электромеханическими генераторами (ГЭС, ГРЭС, ТЭЦ, АЭС)



ЭДС
вращается
рамка
(провод)

- напряженность эл.поля

$F_{\text{инд}}$ - сила эл. магн. индукции

$\mathcal{E}_{\text{инд}}$ – напряженность индукции

$$\mathcal{E}_{\text{инд}} = F_{\text{инд}}/q$$

Произведение $\mathcal{E}_{\text{инд}}$ и длины провода ab выражает электродвижущую силу(ЭДС)

индукции E : $E = \mathcal{E}_{\text{инд}} \cdot l = \varphi_a - \varphi_b = U_{ab}$

Напряжение на разомкнутых выводах генератора равно его ЭДС.

Химические источники

Лимон, цинк, медь – ЭДС.
Батареи
Аккумуляторы.

